

PROGRAMMA DEL CORSO DI INTERAZIONI DI RADIAZIONE E PARTICELLE CON LA  
MATERIA E TECNICHE DI RIVELAZIONE  
(Proff. A. Brondi e M. Alviggi)

Corso di 6 crediti: 1 credito di laboratorio (12 ore) e 5 crediti di didattica frontale (40 ore). Ore totali 52.

## **Modulo A**

### **Linee di trasmissione**

Richiami sulle linee di trasmissione. Linea di trasmissione reale. Attenuazione di una linea di trasmissione reale. Splitter passivo. Linee di ritardo.

### **Circuiti elettronici per la elaborazione dei segnali prodotti dai rivelatori**

Preamplificatori. Amplificatori. Shaping. Circuiti di temporizzazione. Monostabile. Circuiti di ritardo. Circuiti di coincidenza. Convertitori tempo-ampiezza. ADC (flash e con rete a scala) e TDC. Multicanale.

### **Interazione della radiazione con la materia**

La sezione d'urto differenziale ed integrale. Perdita di energia per ionizzazione: il calcolo di Bohr e la formula di Bethe-Bloch. Range. Straggling. Perdita di energia per gli elettroni. Bremsstrahlung. Interazione dei fotoni con la materia: effetto fotoelettrico, diffusione Compton, creazione di coppie elettrone-positrone. Il coefficiente di attenuazione totale. Attenuazione di un fascio di fotoni. Sciami elettromagnetici. Radiazione Cherenkov.

## **Modulo B**

### **Rivelatori di radiazione e particelle cariche**

Caratteristiche generali dei rivelatori: sensibilità, risoluzione in energia, efficienza, tempo di risposta, tempo morto. Rivelatori a gas. Camera a ionizzazione. Formazione del segnale in una camera a ionizzazione. Contatore proporzionale. Formazione del segnale in un contatore proporzionale. Camere proporzionali multifilo. Camera a drift. Rivelatori a scintillazione. Scintillatori. Il fotomoltiplicatore. Rivelatori Cherenkov. Rivelatori a stato solido. Tecniche per la misura di energia, tempo, e posizione di una particella. Tecniche di identificazione delle particelle rivelate:  $E-\Delta E$ , tempo di volo ed analisi della forma del segnale. Cenni sui calorimetri.

### **Testi consigliati**

J. Millman : Circuiti e sistemi microelettronici (Boringhieri)

W.R. Leo: Technique for nuclear and particle physics experiments (SpringerVerlag)

### **Esercitazioni in laboratorio**

- 1) Linee di trasmissione adattate (Splitter)
- 2) Monostabile
- 3) Circuito di coincidenza
- 4) Convertitore analogico-digitale